



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 196 43 030 A 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**B 60 Q 5/00**  
G 10 K 15/02  
G 10 K 11/178  
B 60 R 13/08

⑯ Aktenzeichen: 196 43 030.5  
⑯ Anmeldetag: 18. 10. 96  
⑯ Offenlegungstag: 23. 4. 98

⑯ Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

⑯ Erfinder:

Freymann, Raymond, Dr., 85386 Eching, DE;  
Thoma, Gerhard, Dr., 80939 München, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 41 34 130 C2  
DE 44 46 080 A1  
DE 43 26 639 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Geräuscherzeugungssystem für ein Kraftfahrzeug  
⑯ Geräuscherzeugungssystem für ein Kraftfahrzeug mit  
einem Antriebsmotor, dessen Drehmoment über ein ver-  
schiedene Übersetzungen bereitstellendes Getriebe an  
die Fahrzeugantriebsräder gegeben wird, wobei die Aus-  
wahl der jeweiligen Getriebeübersetzung verschiedenartig  
erfolgen und das Geräuscherzeugungssystem den  
Fahrzeuginsassen ein dem jeweiligen Fahrzeug-Betriebs-  
zustand entsprechendes Geräusch vermitteln oder durch  
aktive Schallunterdrückung natürliche Geräusche dämpfen  
kann, und wobei die Geräuscherzeugung zusätzlich  
abhängig ist von der Auswahlart für die Getriebeüberset-  
zung. Insbesondere kann das Getriebe wahlweise manu-  
ell oder automatisch schaltbar sein. Ferner kann das auto-  
matisch schaltbare Getriebe eine adaptive Getriebesteue-  
rung und/oder eine Fahrertyperkennung aufweisen. In  
Abhängigkeit hiervon erfolgt jeweils eine unterschiedli-  
che Geräuscherzeugung bzw. aktive Schallunterdrük-  
kung.

**BEST AVAILABLE COPY**

# DE 196 43 030 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Geräuscherzeugungssystem für ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebsmotor, dessen Drehmoment über ein verschiedene Übersetzungen bereitstellendes Getriebe an die Fahrzeugantriebsräder gegeben wird, wobei die Auswahl der jeweiligen Getriebeübersetzung verschiedenartig erfolgen und das Geräuscherzeugungssystem den Fahrzeuginsassen ein dem jeweiligen Fahrzeug-Betriebszustand entsprechendes Geräusch vermitteln oder durch aktive Schallunterdrückung natürliche Geräusche dämpfen kann.

Ein erstes Beispiel für ein Geräuscherzeugungssystem für ein Kraftfahrzeug, welches den Fahrzeuginsassen ein dem jeweiligen Fahrzeug-Betriebszustand entsprechendes Geräusch vermitteln kann, ist in der EP 0 469 023 B1 beschrieben. Hier ist ein Klang-Synthesizer vorgesehen, der beispielsweise bei Beschleunigungsvorgängen des Kraftfahrzeugs, d. h. wenn der Antriebsmotor ein deutlich vergrößertes Drehmoment erzeugt, ein entsprechendes Motorengeräusch in den Fahrzeug-Innenraum abgibt, um insbesondere dann, wenn (insbesondere im Hinblick auf eine Konstantfahrt des Fahrzeugs) aufgrund ausgezeichneter Schalldämpfungsmaßnahmen kein Motorengeräusch im Fahrzeuginnenraum hörbar ist, diese Fahrzeugbeschleunigung auch akustisch deutlich zu machen. Die Geräuscherzeugung dieses bekannten Systemes kann dabei in Abhängigkeit von der Fahrzeugbeschleunigung, von der Gaspedalstellung, vom Motorbetriebspunkt und von einem Gangwechsel erfolgen, d. h. unter anderem in Abhängigkeit davon, wie weit das Gaspedal durchgedrückt ist oder ob die Getriebeübersetzung geändert wird oder wie stark das Fahrzeug beschleunigt, oder mit welcher Drehzahl der Antriebsmotor rotiert, wird ein mehr oder minder intensives Geräusch mit unterschiedlichem Frequenzspektrum und unterschiedlicher Amplitudenhöhe erzeugt, was auch als unterschiedliche Arten von Geräuscherzeugung bezeichnet werden kann.

Ein weiteres Beispiel für ein Geräuscherzeugungssystem für ein Kraftfahrzeug, welches den Fahrzeuginsassen ein dem jeweiligen Fahrzeug-Betriebszustand entsprechendes Geräusch vermitteln kann, ist in der DE 42 33 252 C1 beschrieben. Hierbei wird durch geeignete Maßnahme das tatsächlich vom Antriebsmotor erzeugte Geräusch quasi mehr oder minder verstärkt in den Fahrzeug-Innenraum geleitet, und zwar abermals in Abhängigkeit von der Gaspedalstellung bzw. Fahrpedalstellung, mit welcher der Fahrer des Kraftfahrzeugs die Drehmoment- bzw. Leistungsabgabe des Fahrzeug-Antriebsmotors steuert. Auch hierdurch werden unterschiedliche Arten von Geräuschen erzeugt.

Unter den Begriff des Geräuscherzeugungssystems es sollen aber auch die aktiven Schallunterdrückungssysteme fallen, welche mit sog. Anti-Schall arbeiten, und die aktuell vorliegenden natürlichen Geräusche (bspw. des Motors) zumindest teilweise abdämpfen bzw. unterdrücken. Hier wird zum Stand der Technik beispielshalber auf die DE 44 46 080 A1 verwiesen.

Diese bekannten Geräuscherzeugungssysteme arbeiten zwar grundsätzlich befriedigend, jedoch sind weitere Verbesserungen möglich, die aufzuzeigen sich die vorliegende Erfindung zur Aufgabe gestellt hat.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß die Art der Geräuscherzeugung zusätzlich abhängig ist von der Auswahlart für die Getriebeübersetzung. Insbesondere kann dabei das Getriebe wahlweise manuell oder automatisch schaltbar sein, d. h. der Begriff "Auswahlart für die Getriebeübersetzung" steht dann für den sog. Getriebemodus, nämlich automatisch oder manuell geschaltetes Ge-

2

bares Getriebe eine adaptive Getriebesteuerung und/oder eine Fahrertyperkennung aufweisen.

Wie bereits erwähnt wird neuerdings versucht, neben dem reinen Innenraum-Geräuschpegel auch die Geräuschqualität zu beeinflussen, d. h. einen Klang zu erzeugen, der dem Charakter des jeweiligen Kraftfahrzeugtyps entspricht. Grundsätzlich ist die Geräuschentwicklung im Innenraum moderner Kraftwagen geprägt vom Körper- und Luftschallangebot des Antriebsstranges und der Nebenaggregate sowie vom Wind-/Rollgeräusch. Nun wird durch geeignete Primär- und Sekundärmaßnahmen versucht, den Innenrauschpegel auf ein Niveau zu bringen, das der Erwartungshaltung des Fahrers/Fahrzeuginsassen entspricht. Die Erwartungshaltung des Fahrers wiederum ist abhängig vom Kraftfahrzeugtyp, wobei für das Fahrerlebnis des Fahrzeuginsassen insbesondere auch entscheidend ist, ob das Kraftfahrzeug mit einem automatischen Getriebe oder mit einem Getriebe mit Handschaltung ausgerüstet ist. Erfahrungsgemäß sind Fahrer von Kraftfahrzeugen mit Automatikgetrieben mehr komfortorientiert als solche von von Hand geschalteten Fahrzeugen, welche gewöhnlich mehr fahraktiv sind und sich von der Innenakustik ein ausgeprägtes Fahrerwunsch-Folgeverhalten wünschen. Üblicherweise wird dieser Tatsache durch entsprechende akustische Auslegung des Fahrzeugs Rechnung getragen.

Nun kommen vermehrt Kraftfahrzeuge auf den Markt, bei welchen – wie im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegeben – auch die Auswahl der jeweiligen Getriebeübersetzung verschiedenartig erfolgen kann. Hierbei kann es sich um Fahrzeuge mit automatischem Getriebe handeln, welche sich durch manuellen Eingriff auch mit dem Charakter einer Handschaltung fahren lassen. Derartige Getriebe sind beispielsweise unter den Markennamen "tiptronic" oder "steptronic" bekannt.

Besitzt nun ein Kraftfahrzeug mit einem Geräuscherzeugungssystem ein Getriebe, welches wahlweise manuell oder automatisch schaltbar ist, so wird erfahrungsgemäß vorgeschlagen, die Geräuscherzeugung zusätzlich abhängig zu machen von der Auswahlart für die Getriebeübersetzung, d. h. abhängig davon, ob aktuell im Handschaltmodus oder im Automatikmodus gefahren wird. Beispielsweise ist es möglich, das Geräuscherzeugungssystem völlig abzuschalten, wenn das Kraftfahrzeug im Automatikmodus betrieben wird, d. h. dann, wenn die Auswahl für die Getriebeübersetzung automatisch erfolgt. In diesem Falle hat das natürlich vorhandene Motorgeräusch einen leisen, komfortablen Klangcharakter. Möchte hingegen der Fahrer des Kraftfahrzeugs sportlich und von Hand geschaltet fahren, so geht er in den Handschaltmodus des Getriebes über. Dieser Sachverhalt kann erfahrungsgemäß selbsttätig das Geräuscherzeugungssystem aktivieren, so daß ein zusätzlicher sportlicher Motorklang in den Fahrzeug-Innenraum gelangen kann.

Selbstverständlich ist es auch möglich, im Automatikmodus ebenfalls das Geräuscherzeugungssystem zu betreiben, jedoch mit einer anderen Klangcharakteristik oder einer geringeren Amplitudenhöhe als im Handschaltmodus, d. h. dann, wenn das Getriebe manuell geschaltet wird.

Handelt es sich jedoch bei dem Geräuscherzeugungssystem um ein sog. aktives Schallunterdrückungssystem, auf welches bereits kurz eingegangen wurde, so empfiehlt es sich, eine in der Grundauslegung des Kraftfahrzeugs eher sportliche, natürliche Geräuschcharakteristik in Abhängigkeit von der Auswahlart der Getriebeübersetzung durch Zu- und Ab- und Schaltung dieses aktiven Schallunterdrückungssystems zu mindern. Dies bedeutet, daß beispielsweise im Handschaltmodus des Kraftfahrzeugs bzw. Getriebes die

während im Automatikmodus des Getriebes die natürliche Geräuschcharakteristik durch Zuschaltung des aktiven Schallunterdrückungssystems zumindest teilweise abgedämpft wird.

Neben den oben geschilderten Getrieben, bei welchen die Auswahl der jeweiligen Getriebeübersetzung entweder manuell oder automatisch erfolgen kann, existieren jedoch auch reine Automatikgetriebe, bei welchen die Auswahl der jeweiligen Getriebeübersetzung ebenfalls verschiedenartig erfolgen kann, und zwar entweder vorwählbar im Sinne einer mehr sportlichen oder einer mehr komfortablen Fahrweise oder auch adaptiv mit oder ohne sog. Fahrertyperkennung. Dabei registriert die elektronische Getriebesteuerung des Automatikgetriebes das jeweilige Schaltverhalten über eine gewisse aktuelle Zeitspanne und paßt das künftige Schaltverhalten an dieses aktuelle Schaltverhalten an. In Abhängigkeit von der Fahrweise des Fahrers erfolgt im Automatikgetriebe somit eine mehr oder minder sportliche oder mehr oder minder komfortorientierte Schaltung bzw. Wahl der jeweiligen Getriebeübersetzung. Ebenfalls in Abhängigkeit hiervon soll nun ein Geräuscherzeugungssystem, welche den Fahrzeuginsassen ein dem jeweiligen Fahrzeug-Betriebszustand entsprechendes Geräusch vermitteln kann, die Geräuscherzeugung vornehmen. Bei einer mehr sportlichen Schaltcharakteristik bzw. bei einer Auswahl der jeweiligen Getriebeübersetzung im Hinblick auf eine sportliche Fahrweise soll somit ein mehr sportlich orientiertes Geräusch erzeugt werden, während bei einer komfortorientierten Auswahl der jeweiligen Getriebeübersetzung entweder überhaupt kein Geräusch erzeugt wird oder ein mehr komfortorientiertes Geräusch.

Insgesamt paßt sich bei einem Kraftfahrzeug mit einem erfundungsgemäßen Geräuscherzeugungssystem somit die Klangcharakteristik im Fahrzeuginnenraum automatisch dem Fahrerwunsch an. Reihenuntersuchungen haben gezeigt, daß der Eindruck von Beschleunigung und Fahrzeug-Agilität wesentlich von der Geräuschentwicklung und der Klangcharakteristik des Antriebsmotors abhängen. Dies unterstreicht beim Fahren mit Handschaltung den sportlichen Charakter des Fahrzeugs. Einem Fahrzeugnutzer werden somit mit einem erfundungsgemäßen Geräuscherzeugungssystem quasi zwei Fahrzeuge zur Verfügung gestellt, nämlich eines zum komfortablen automatischen Fahren, sowie ein zweites für sportliches spaßefülltes Aktivfahren, und zwar jeweils mit dem dazu passenden Fahrzeug-Innenrausch.

#### Patentansprüche

1. Geräuscherzeugungssystem für ein Kraftfahrzeug mit einem Antriebsmotor, dessen Drehmoment über ein verschiedene Übersetzungen bereitstellendes Getriebe an die Fahrzeugantriebsräder gegeben wird, wobei die Auswahl der jeweiligen Getriebeübersetzung verschiedenartig erfolgen und das Geräuscherzeugungssystem den Fahrzeuginsassen ein dem jeweiligen Fahrzeug-Betriebszustand entsprechendes Geräusch vermitteln oder durch aktive Schallunterdrückung natürliche Geräusche dämpfen kann, dadurch gekennzeichnet, daß die Art der Geräuscherzeugung zusätzlich abhängig ist von der Auswahlart für die Getriebeübersetzung.
2. Geräuscherzeugungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebe wahlweise manuell oder automatisch schaltbar ist.
3. Geräuscherzeugungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das automatisch schalt-

oder eine Fahrertyperkennung aufweist.

4. Geräuscherzeugungssystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine in der Grundauslegung des Kraftfahrzeugs eher sportliche, natürliche Geräuschcharakteristik in Abhängigkeit von der Auswahlart der Getriebeübersetzung durch Zuschaltung eines aktiven Schallunterdrückungssystems zumindest abgedämpft wird.

**- Leerseite -**

---